GETINGE
GETINGE GROUP

GETINGE GEV TS-SERIE
OPTIMIERTE ENDSTERILISATION

Always with you

NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR ENDSTERILISATOREN

Das Prinzip, dass Endsterilisation ein höheres Maß an Sterilitätssicherheit gewährleistet als eine aseptische Bearbeitung, ist einleuchtend und führt dazu, dass die Zulassungsbehörden auf der ganzen Welt fordern, dass ein Produkt endsterilisiert werden muss, wenn das Produkt dafür geeignet ist.

Produktverpackung und kommerzielle Bedenken dürfen nicht als Vorwand verwendet werden, keine Endsterilisation bei der Herstellung eines sterilen Medizinprodukts durchzuführen, wenn das Produkt selbst sterilisiert werden kann. Ähnliche Grundsätze gelten für sterile ophthalmische Produkte und medizinische Instrumente.

Um die Medikamentenabgabe zu vereinfachen und die Patientensicherheit zu verbessern, werden die Verpackungen und Verabreichungsverfahren immer komplexer. Damit steigen auch die Anforderungen an die Endsterilisation: vorgefüllte Spritzen, Blisterverpackungen und neue, kompliziert geformte Kunststoffe bedürfen neuartiger und verfeinerter Sterilisationsprozesssteuerungen.

Zusätzlich erfordert das ständige Streben nach niedrigeren Gesundheitskosten effizientere Produktionsmethoden: die zunehmende Automatisierung, größere Chargenmengen und effizientere Fertigungsabläufe müssen betrachtet und in das Logistiksystem eingegliedert werden.

Pharmazeutische Kompetenz

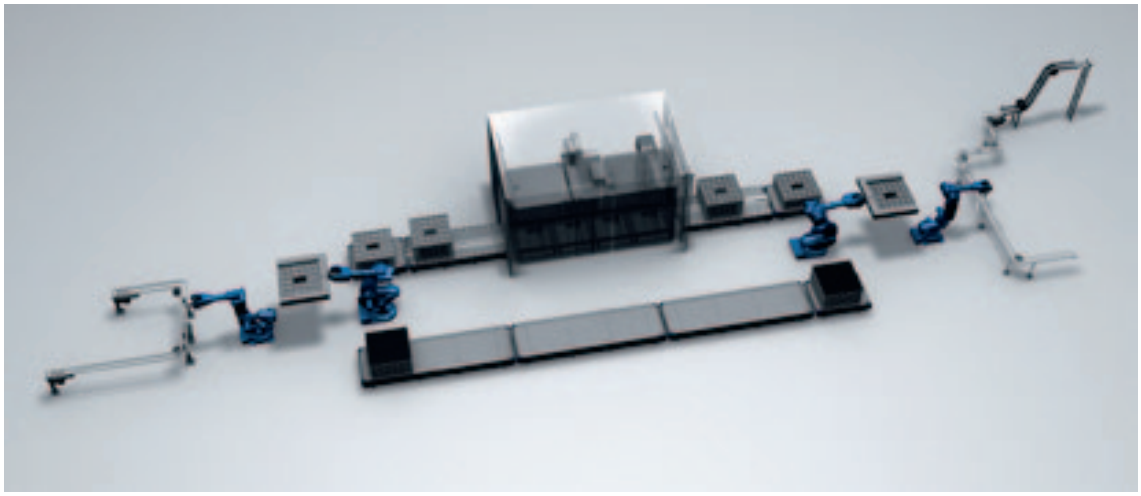
Getinge kann auf eine lange Zusammenarbeit mit der pharmazeutischen Industrie zurückschauen und ist sich der Probleme und Herausforderungen der Kunden bewusst.

Vor mehr als 30 Jahren haben wir den GEV Dampf- & Luftgemisch-Sterilisator eingeführt und seitdem wurde er weitreichend zur Sterilisation vieler Arten von parenteralen und ophthalmischen Produkten und Instrumenten genutzt.

Unsere neueste Generation, die GEV TS-Serie, baut auf dieser Erfahrung auf, während gleichzeitig neue Prozesssteuerungen zum Einsatz kommen, um sogar die empfindlichsten Objekte aufbereiten zu können.

Über die Maschine hinaus

Wir wissen, dass diese Maschinen integrierte Teile eines industriellen Produktionsprozesses sind, in dessen Verlauf große Produktmengen bearbeitet werden. Die GEV TS-Serie beinhaltet zweckmäßig entworfene Belade- und Förderband-Systeme, um den Produktionsablauf zu vereinfachen und eine auf die Kundenbedürfnisse zugeschnittene Gesamtlösung zu bieten.



SCHONENDE, JEDOCH EFFEKTIVE PRODUKTSTERILISATION

Der grundlegende Prozess

Um den Ablauf und die Funktionsweise eines Getinge Sterilisators der GEV TS-Serie zu verstehen, ist es nötig, mehr über den Sterilisationsprozess von pharmazeutischen Produkten zu erfahren. Die thermische Sterilisation von Flüssigkeiten in geschlossenen Behältern wie Glasflaschen, Spritzen, Kunststofftaschen und -flaschen erfordert die Beachtung der physikalischen Prozesse, die bei der Erhitzung und Abkühlung auftreten. Wird ein solcher Behälter erhitzt, passiert Folgendes (angenommen, es handelt sich um ein wasserhaltiges Produkt):

a Der Dampfdruck der Flüssigkeit steigt (gemäß der Druck-Temperatur-Kurve für Wasser)

b Der thermischen Zustandsgleichung idealer Gase folgend wird Druck auf die Luft im Behälter ausgeübt

c Der Behälter dehnt sich aus (erhöhtes Volumen und verringerter Druck)

d Die Flüssigkeit dehnt sich aus (verringertes Volumen und erhöhter Druck)

e Gelöste Gase können aus der Flüssigkeit austreten

Im Allgemeinen können die Punkte **(c), (d)** und **(e)** für die üblichen Produkte und Behälter vernachlässigt werden. Sie mögen einigen Einfluss haben (z. B. in Bezug auf eine Füllung von 100 %), doch in der Praxis tragen die Punkte **(a)** und **(b)** zum Druck innerhalb eines versiegelten Behälters bei. Nach dem Dalton-Gesetz sind diese Partialdrücke additiv – Siehe Tabelle A.

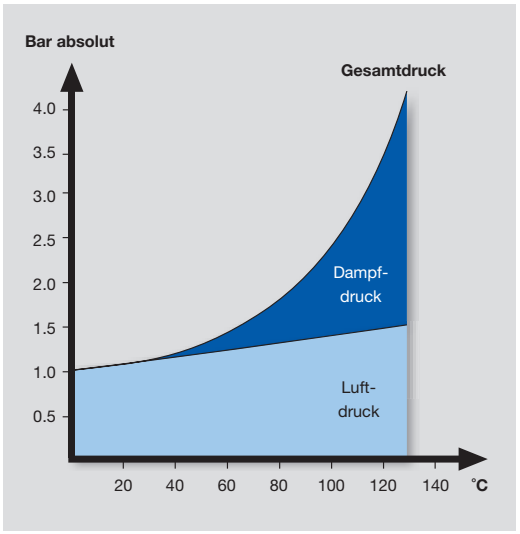
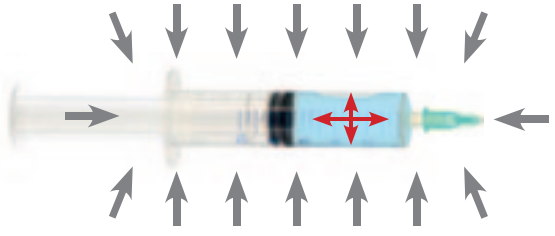


Tabelle A: In einem geschlossenen Behälter addieren sich die Druckwerte von Luft und Dampf zum Gesamtdruck.



Ausgleichsdruck muss internem Druck entsprechen, um Beschädigung von Verschluss und Behälter zu verhindern.

Dieser interne Druck entsteht in jedem versiegelten Behälter, der erhitzt wird, und muss bei der Auswahl des thermischen Sterilisationsprozesses berücksichtigt werden. Feste Behälter mit einem mechanisch zurückhaltenden Verschluss (wie eine Glasflasche mit Klemmverschluss) können diesem internen Druck widerstehen, auch wenn der externe Druck verringert wird, wie es bei der Standardmethode der Dampfsterilisation mit Vakuum geschieht.

Im Fall von anderen, weniger robusten Verpackungen (wie Kunststoffbehältern oder vorgefüllten Spritzen) muss der interne Druck ausgeglichen sein, so dass zwischen dem Behälter und dem Verschluss keine Nettodruckdifferenz auftritt, andernfalls können Behälter und/oder Verschluss beschädigt werden (z. B. übermäßige Bewegung eines Stoppers in einer vorgefüllten Spritze).

Dies gelingt mit der GEV TS-Serie von Getinge, da das System sterile Pressluft als „Stützdruck“ verwendet, um den Druck in der Druckkammer und den internen Druck auszugleichen, der durch die Erhitzung der Behälter und Inhalte durch Dampf entsteht.

Noch mehr Physik

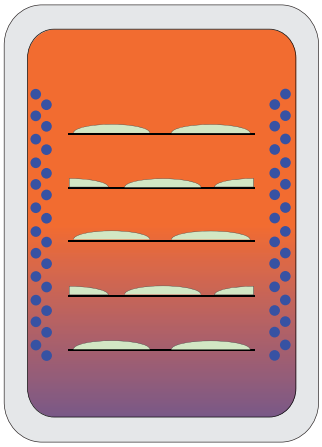
Dampf und Luft weisen eine unterschiedliche Dichte auf und bilden Schichten, wenn sie nicht mechanisch miteinander vermischt werden (d. h. die schwerere Luft sinkt auf den Boden). Daher kommen Gebläse und Luftführung zum Einsatz, um ein Zirkulationsmuster zu schaffen und eine homogene Umgebung zu erhalten.

Dieses System bietet sowohl eine einheitliche Erhitzung des Produkts als auch ein Druckausgleichssystem und bildet die Grundlage der meisten Dampf-Luftgemisch-Sterilisatoren von Getinge sowie (auf unterschiedliche Weisen) unserer Mitbewerber.

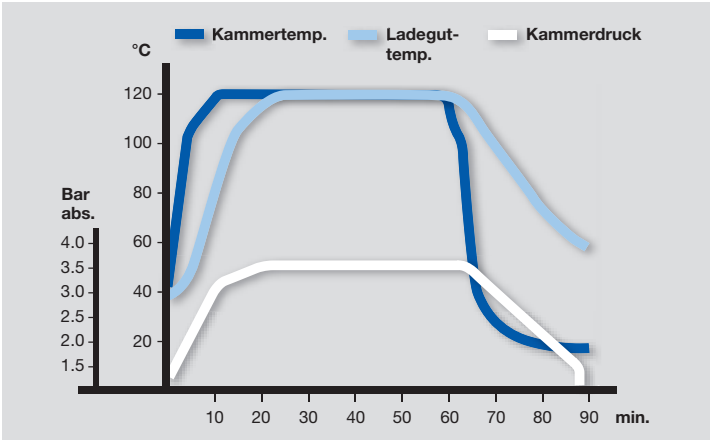
Kühlen

Nach Erhitzen des Produkts durch Dampf ist es notwendig, während der Kühlungsphase die Energie abzuleiten. Um dies so schnell und effizient wie möglich zu erreichen, verwendet Getinge Batterien von Wärmetauschern, die im Strom des zirkulierenden Dampf-Luft-Gemisches platziert sind. Die Wärmetauscher werden mittels (vorzugsweise gekühltem) Kühlwasser gekühlt. In dem gleichen Maße wie die Temperatur sinkt der Stützdruck, damit der Ausgleich mit dem internen Druck des Ladeguts beibehalten und eine Verformung des Behälters verhindert werden kann.

Das Ergebnis des Gesamtprozesses ist ein steriles, kühles und trockenes Produkt, bereit für die weitere Aufbereitung. Das Druckausgleichsystem verhindert eine Beschädigung des Behälters und gewährleistet damit, dass das Produkt nicht gefährdet wird.



Im unbewegten Zustand trennen sich Luft und Dampf in einem geschlossenen Raum.



Heiz- und Kühlraten werden so gesteuert, dass optimale Prozesszyklen, Produktionsökonomie/ Anlagennutzung sichergestellt sind.

GEV TS UND GEV TS TURBO
NEUE FUNKTIONEN FÜR DIE ULTIMATIVE PROZESSSTEUERUNG

Die oben beschriebenen Grundlagen lassen sich auf die meisten Dampf-Luftgemisch-Sterilisatoren auf dem Markt übertragen.

Die GEV TS-Serie von Getinge wurde als Produktlinie von wettbewerbsfähigen Dampf-Luftgemisch-Sterilisatoren mit hervorragender Leistung entwickelt, ähnlich den früheren Getinge GEV-Modellen.

Die Funktionen der Getinge GEV TS-Serie sind im Einzelnen umseitig beschrieben, enthalten aber

- Modulare Kammerkonstruktion mit Produktbereichen
- Pro Zone je ein Gebläse mit einfacher Geschwindigkeit
- Pro Zone zwei effiziente Wärmetauscherbatterien
- Pro Zone ein Dampfeintritt und ein Abfluss

Eine natürliche Folge eines einseitig gerichteten Stroms des Dampf-Luftgemischs ist das Entstehen eines Temperaturgefälles in Richtung des Stroms. Wenn sich der Dampf mit dem Luftstrom bewegt, erhitzt er erst das Produkt am Boden der Kammer und verliert dann auf dem Weg zum Gebläse an Energie.

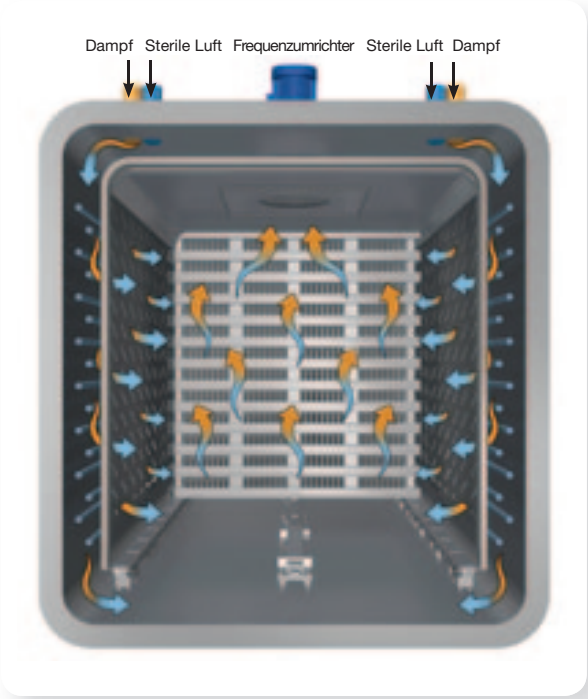
Das Ergebnis ist die Entstehung einer Temperaturdifferenz zwischen dem oberen und unteren Ladegut während des Aufheizprozesses. Siehe Diagramm A.

Während des Kühlvorgangs tritt der umgekehrte Effekt auf. Der Umgebung wird rasch Energie entzogen, wenn sie gezwungenermaßen in Kontakt mit den effizienten Wärmetauschern kommt. Dadurch wird das unten liegende Ladegut schneller gekühlt als das obere und es entsteht eine Temperaturdifferenz von unten nach oben. Siehe Diagramm B.

Als Konsequenz bleibt demnach der gesamte Heizeffekt (oder F_0) auf das Produkt gleich, auch wenn es innerhalb des Ladeguts zu einem Temperaturgefälle während der Erhitzung und Abkühlung kommt. (Bitte beachten Sie, dass die Temperatur während der Sterilisationsphase innerhalb des Ladeguts gleichbleibend ist und sogar einen besseren Wert als den vorgeschriebenen von ±0,5°C erreicht.

Diagramm A – Aufheizen.

Diagramm B – Abkühlen.



Einführung des Getinge GEV TS Turbo

Ein Problem in Zusammenhang mit dem Temperaturgefälleprofil von Dampf-Luftgemisch-Sterilisatoren stellt der Stützdruck dar. Für einen Großteil der Produkte werden sich keine Schwierigkeiten ergeben, doch für anderes, empfindliches Ladegut kann dies ein echtes Problem sein.

Wird der Stützdruck in Bezug auf die Produkttemperatur gesteuert, kann dies Probleme mit Verschlüssen oder Behältern am Boden nach sich ziehen und umgekehrt.

Die GEV TS Turbo-Serie wurde entworfen, um diese Problematik zu umgehen, indem das Temperaturgefälle innerhalb des Ladeguts während Aufheizen und Abkühlen reduziert wird. Die ausgeklügelte Konstruktion des Beschickungswagens zusammen mit den verstellbaren Schlitzen im Einsatz/in den Führungen erlauben der Umgebungsluft ein seitliches Durchströmen durch das Ladegut. = Getinge stellt verschiedene Beladewagen für die gängigsten Arten von Ladegut zur Verfügung, darunter:

- Spritzen – im Nest und lose/einzeln
- Blisterverpackungen
- Plastikbehälter wie BFS-Produkte und -Taschen

Zudem werden Regel-Ventile eingesetzt, um Temperatur und Druck genau zu regulieren. Auf diese Weise werden schädliche Schwankungen minimiert und schonende Übergange gewährleistet.

Optimierte Kühlung – RADICOOL

Um die Kühlung der oberen Schichten des Produkts zu verbessern, sind zudem Radicool™-Wärmetauscher strahlenförmig um jedes zentrifugale Gebläse angeordnet, die die Luft unmittelbar nach ihrem Austreten herunterkühlen.

Die Kühlung ist abhängig von folgenden Faktoren (angemessenes GMP-Design und Verwendung entsprechender Materialien vorausgesetzt):

- Gesamtwärmeaustausch des Oberflächenbereichs
- Luftstrom über die Oberfläche des Wärmetauschers
- Luftflussrate, basierend auf Gebläsekonstruktion und Rotationsgeschwindigkeit
- Kühlwassertemperatur
- Art des Behälters und Produkts

Bei der GEV TS Turbo-Serie wurden Prozessparameter und Beschickungssystem auf eine Weise optimiert, die die effektivste Kühlung und beste Prozessdauer bietet, und das bei minimaler Beanspruchung von Hilfsmitteln.

- Zentrifugales Edelstahlgebläse angetrieben von einem starken Elektromotor über eine hygienische Gleitringdichtung. Der Motor des GEV TS Turbo ist > 2,5 x stärker als der des GEV TS-Modells.
- Doppelt ausgeführte Dampfeinlässe (je einer seitlich des Gebläses pro Bereich) bieten schnelleres, gleichmäßigeres Erhitzen.
- Dichte Batterien von Edelstahl-Wärmetauschern hinter der Luftführung bieten ein aufwändiges Leitsystem für die zirkulierende Umgebungsluft.
- Die Konstruktion des inneren Einsatzes stellt den maximalen Luftstrom über die Wärmetauscher sicher.
- Ein Frequenzumrichter sorgt bei minimalem Stromverbrauch für die Homogenisierung während des Erhitzens und der Sterilisation und für einen maximalen/steuerbaren Luftstrom während der Kühlung.
- Ein oder mehrere Proportionalventil(e) für die Kühlwasserversorgung erlauben eine steuerbare Abstufung der Kühlrate für einen optimalen Schutz des Ladeguts. Ähnliche Proportionalventile am Dampfeinlass bieten die Kontrolle über die Heizrate.

WIR ERMÖGLICHEN IHNEN EINE OPTIMALE AUFBEREITUNG

Die Getinge GEV TS-Serie wurde für die Endsterilisation aller parenteraler Produktarten entwickelt, besonders jedoch für Produkte mit empfindlichen Verpackungen und Verschlusssystemen.

Bei der Entwicklung der neuen Sterilisatoren der Getinge GEV TS-Serie haben wir uns besonders auf die Bedürfnisse unserer Kunden und die Anforderungen der verschiedenen aufzubereitenden Produkte konzentriert.

Bei der Basisausstattung der GEV TS-Serie stand bei uns besonders die Langlebigkeit im Vordergrund, verbunden mit Funktionen zur Aufbereitung der meisten sterilen pharmazeutischen Produkte, unter anderem

- Großvolumige Infusionsbehälter aus Glas oder Kunststoff
- Glasflaschen*, Ampullen
- Ophthalmische Objekte wie Kontaktlinsen in Blistern

* Wie bereits zuvor angemerkt, können Glasflaschen in einem normalen Dampfsterilisator bearbeitet werden. Das Ladegut ist beim Austreten jedoch heiß und möglicherweise hat sich unter der Kappe/dem Klemmverschluss Wasser angesammelt.

Empfindlichere Objekte wie:

- Vorgefüllte Spritzen (im Nest oder einzeln und lose)
- Blisterverpackte Objekte können die zusätzlichen Funktionen der GEV TS Turbo-Serie erforderlich machen.

Um die optimalen Aufbereitungsbedingungen für ein bestimmtes Produkt zu ermitteln, bietet Getinge Dienstleistungen zu Tests und Prozessentwicklung in unserem Center zur Entwicklung von Kundenanwendungen in Schweden sowie in Technologiecenters für Sterilisation in Japan, den USA und in Großbritannien. Jedes Center ist mit einem spezialangefertigten Sterilisator ausgerüstet, der die Programmierung einer Vielzahl von Prozesszyklen bei vollständiger Steuerung aller Prozessparameter ermöglicht.

Führen Sie Ihre eigenen Tests durch

Hier können Sie Ihre Aufgaben und Herausforderungen mit unseren qualifizierten Experten diskutieren. Sie können Testläufe mit Ihren eigenen Produkten und Verpackungen durchführen, um die am besten geeigneten Sterilisationsparameter zu bestimmen. Wir sind lizenziert, bestimmte Medikamente zu verwenden, doch das Meiste kann mit Wasser simuliert werden.

Bei zu sterilisierenden Flüssigkeiten entscheiden Füllvolumen, Material des Behälters und Art des Verschlusses über die während der Behandlung erforderlichen Temperatur- und Druckwerte. Außerdem wird eine optimale Steuerung des Drucks erzielt, indem jede Druckveränderung während des gesamten Prozesses direkt mit der Steuerung der Produkttemperatur verbunden ist.

Einmalige Prozessflexibilität

Der Prozess mit Dampf-Luftgemisch der GEV TS-Serie ist einer der vielseitigsten Sterilisationsprozesse auf dem Markt.

Zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Möglichkeiten des Druckausgleichs ist eine Vielzahl an zusätzlichen Prozessoptionen verfügbar, die helfen, die Herausforderungen aufgrund der Menge der verschiedenen Produkte und Verpackungsarten in der biopharmazeutischen Industrie zu bewältigen.

Vorheizen

Mit Dampf ist ein Produkt sehr schnell zu erhitzen, da Dampf Energie durch einen einzigartigen Vorgang abgibt: durch Kondensierung. Doch obwohl das Erhitzen hocheffizient ist, kann das verbleibende Wasser bei der weiteren Aufbereitung ein Problem darstellen.

Der schnelle Luftstrom und die Konstruktion der Wärmetauscher entfernt einen Großteil des Wassers, doch die Trocknung kann zudem durch Vorheizen verbessert werden.

Bei diesem Prozess wird die zirkulierende Luft erhitzt, bevor der Dampf zugeführt wird, wodurch das Ladegut aufgeheizt wird. Auf diese Weise wird, wenn der Dampf hinzugeführt wird, weniger Energie benötigt, um das Ladegut auf die erforderliche Sterilisationstemperatur zu bringen, wodurch sich weniger Kondensat bildet. Das Ergebnis ist trockeneres Ladegut.

Vakuumsystem

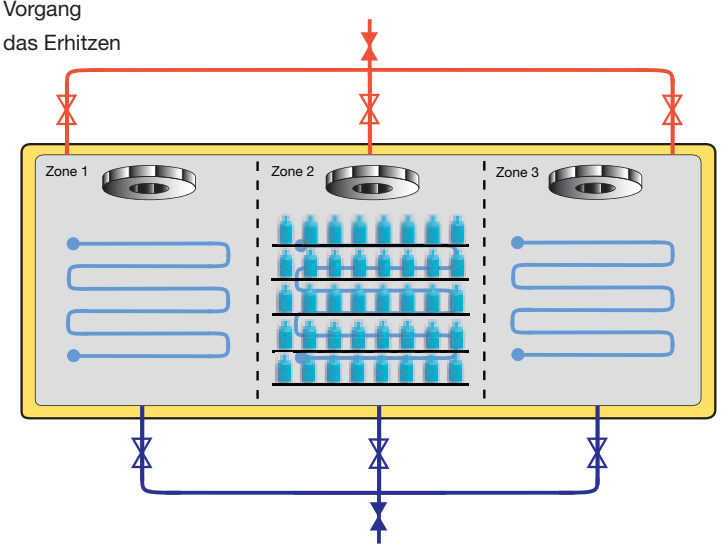
Bei einigen Produkten ist es von Vorteil, vor der Aufheiz- und Sterilisationsphase die Luft aus der Kammer zu entfernen, auch wenn danach eine Behandlung mit Dampf-Luftgemisch folgt.

In anderen Fällen kann der Endsterilisator für andere Prozesse verwendet werden – zum Beispiel zur Vorbereitung von Komponenten und Instrumenten und als Einlass zum Produktionsbereich.

In diesen Fällen ist ein in den Sterilisator eingebautes Vakuumluftentzugssystem erforderlich. Dieses enthält eine Wasserringvakuumpumpe (im Fall von GEV TS Turbo ein Hochleistungsmodell) mit Kondensator zur Entfernungen von Dampf und einen Wärmetauscher zur Wasserkonservierung.

Zone Control™

Dieses patentierte System erlaubt die unabhängige Steuerung der einzelnen Bereiche eines Sterilisators mit mehreren Beschickungswagen. Somit kann ein einzelner Prozess auf das gesamte Ladegut oder nur einen Teil angewendet werden. Mit dieser wertvollen Funktion lässt sich während der Validierung Zeit sparen, während Produktionsleiter von einer flexiblen Gerätenutzung profitieren (z. B. Teilbeschickung zum Ende des Tages).



GRUNDLEGENDE DESIGNMERKMALE

GEV TS und GEV TS Turbo beruhen auf derselben Grundkonstruktion und verfügen über einige gleichartige Grundfunktionen:

- Eine rechteckige, solide Edelstahlkammer mit einer oder mehreren waagerechten Schiebetüren, innen poliert und außen isoliert, in einem robusten Aluminiumgehäuse. Rechteckige Kammern beanspruchen bis zu 30 % weniger Produktionsfläche als ihre zylindrischen Äquivalente.
- Ein Edelstahleinsatz gibt die Führung für einen effizienten Luftstrom innerhalb eines Zirkulationsmusters vor und sorgt für eine gleichbleibende homogene Umgebung. Die eingeteilte Führung lässt sich leicht für Reinigung und Wartung entfernen.
- Die Umgebungsluft wird mithilfe eines Zentrifugalgebläses aus Edelstahl rezirkuliert, das mittels eines außenliegenden Elektromotors, der über eine speziell ausgelegte abgedichtete Zuführung verbunden ist, angetrieben wird. Diese Anordnung gewährleistet einen optimalen Fluss.
- Ein Wärmetauscher, gefertigt aus versiegelten Edelstahlrohren (verhindert sicher ein Austreten des Kühlmittels), ist zwischen der Führung und der Kammerwand angebracht und bietet sowohl ein aufwendiges Leitsystem für die zirkulierende Umgebungsluft als auch höchste Wärmetauscheffizienz. Die Konstruktion gewährleistet etwa 15 % mehr Wärmeaustauschraum als eine Gehäusekühlung und einen deutlich verbesserten Wärmeaustausch durch das aufwendige Leitsystem. Der Wärmetauscher wird auch zum Aufheizen verwendet, was deutlich weniger zeit- und energieaufwendige ist als ein Aufheizen über das Gehäuse.
- Unabhängig von Kammerbreite und -tiefe ist die Kammer in Segmente oder „Bereiche“ gegliedert, wobei jeder 1260 mm tief ist. Jeder Bereich enthält Führung, Gebläse, Wärmetauscherbatterie, Dampfeinlass und Abflussanschluss. In jedem Bereich kann ein Produktregal untergebracht werden. Die patentierte „Zone Control™“-Funktion von Getinge ermöglicht den Einsatz eines Sterilisators mit mehreren Bereichen für die Aufbereitung von einzelnen Beladewagen. Dies ermöglicht die Aufbereitung von Teilladungen.

Hochleistungsmodell: GEV TS Turbo

Zusätzlich zu den oben erläuterten Grundfunktionen beinhaltet das hochleistungsfähige GEV TS Turbo-Modell die folgenden Funktionen:

- Zur Aufbereitung empfindlicherer Produkte ist ein seitlicher Luftstrom erforderlich. Dies wird durch Schlitze im Führungssystem erreicht.
- Um eine einheitliche Kühlung zu gewährleisten, sind zusätzliche Radicool™-Wärmetauscher strahlenförmig um das Gebläse angebracht. Das führt zu einer Steigerung von 30 % der Wärmeaustauschkapazität im Vergleich zum Grundsystem und einer deutlichen Steigerung von 65 % im Vergleich zu Systemen mit ausschließlicher Gehäusekühlung.
- Der zusätzliche Wärmetauscher macht den Prozess schneller und erlaubt einen seitlichen Luftstrom, falls erforderlich.
- Um den Luftstrom optimal zu kontrollieren, wird das Gebläse von einem Frequenzumrichter gesteuert. Dadurch können schon mit einer niedrigen Rotationsrate die Homogenität während der Aufheizung und Sterilisation und der höchste Luftstrom während der Abkühlung gewährleistet werden.

Diese Grundfunktionen und andere optionale Einzelheiten sind rückseitig in der Tabelle „Konfiguration“ auf Seite 13 dargestellt.

Dabei haben wir uns besonders auf die einfache Wartbarkeit und lange Lebensdauer konzentriert.

GEV TS verwendet den Autoklavenprozess in Kombination mit intelligentem und funktionellem Design des Beschickungsregals für einen optimalen Betriebsablauf.

1. Batterien von Wärmetauschern, gefertigt aus versiegelten Edelstahlrohren, gewährleisten ein schnelles Abkühlen des GEV. Gemäß GMP-Anforderungen keine Verbindungsanschlüsse in der Kammer.

2. Bereich für Bereich: Sektionale interne Führungen steuern den GEV-Luftstrom und gewährleisten eine gleichmäßige Temperaturverteilung. Jeder Abschnitt/ Bereich ist mit Gebläse, Wärmetauscher und Rohrleitungen ausgestattet. Die Führung des GEV TS Turbo-Modells ist mit verstellbaren Schlitzen für seitlichen Luftstrom ausgestattet.

3. Ein speziell entwickeltes Zentrifugalgebläse aus Edelstahl liefert hohe Luftstromraten. Das Gebläse wird über eine Gleitringdichtung von einem Elektromotor angetrieben.

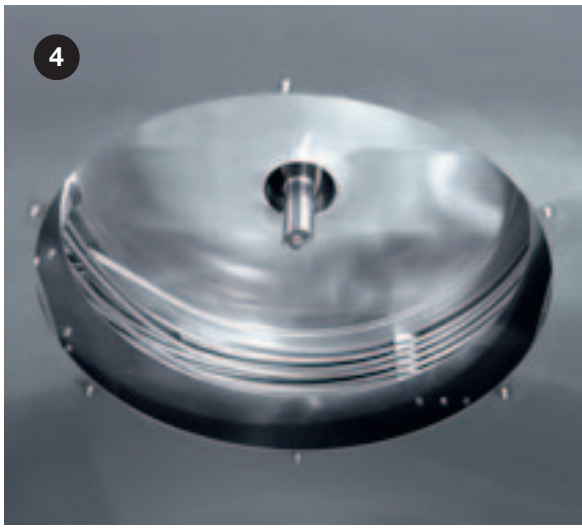
4. Die strahlenförmig angeordneten Radicool™-Wärmetauscher des GEV TS Turbo-Modells erlauben die gleichmäßige Kühlung der Produktoberseite und der -unterseite, gewährleisten eine gleichmäßigere Temperaturverteilung und einen optimierten Druckausgleich. Je ein Dampfeinlass auf jeder Seite des Gebläses gewährleistet ein schnelles Aufheizen und eine gleichmäßige Verteilung auf beide Seiten.

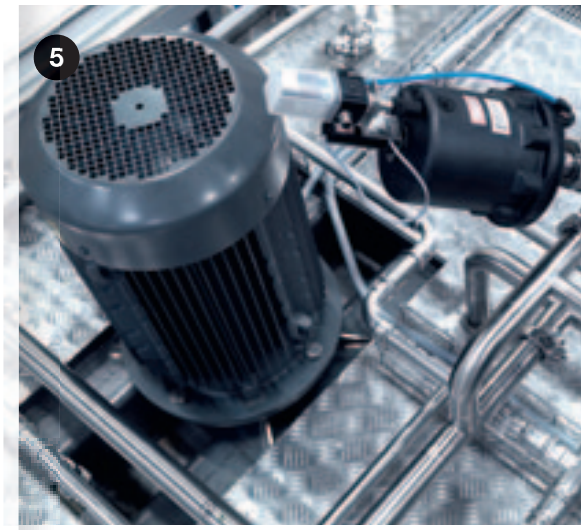
5. Ein kraftvoller Elektromotor treibt das Zentrifugalgebläse über eine Gleitringdichtung an. Die übliche Energieübertragung liegt bei 3 bis 11 kW (abhängig von dem Modell – Motorleistung bei GEV TS Turbo etwa 2,5 x mehr als bei GEV TS). Bei dem Getinge GEV TS Turbo-Modell mit Frequenzumrichter ausgestattet für einen effizienten und steuerbaren Strom innerhalb der Sterilisationskammer.

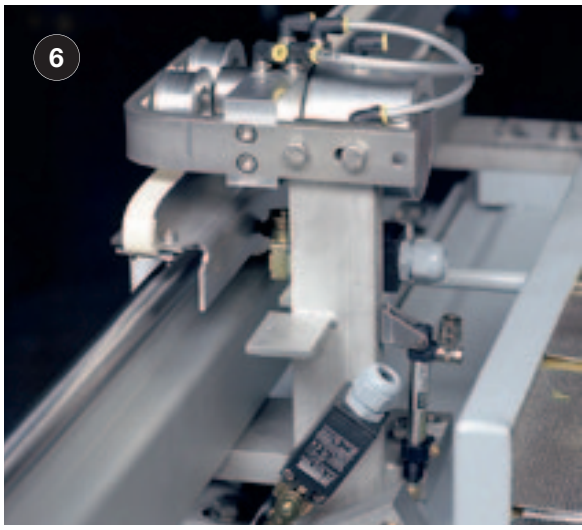
6. Die Schiebetüren der Getinge Sterilisatoren gehören zu den saubersten, sichersten und einfachsten, die auf dem Markt erhältlich sind.

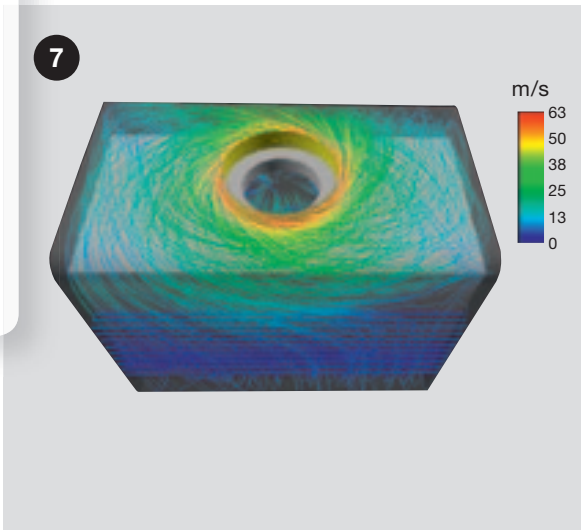
7. Um die Konstruktion von Gebläse und Führungen zu optimieren, wurden Berechnungen der Zustandsgrößen von Strömungen unternommen.

8. Hochqualitative Rohrleitungen und Komponenten werden präzise zusammengebaut und erfüllen höchste Qualitätsstandards.

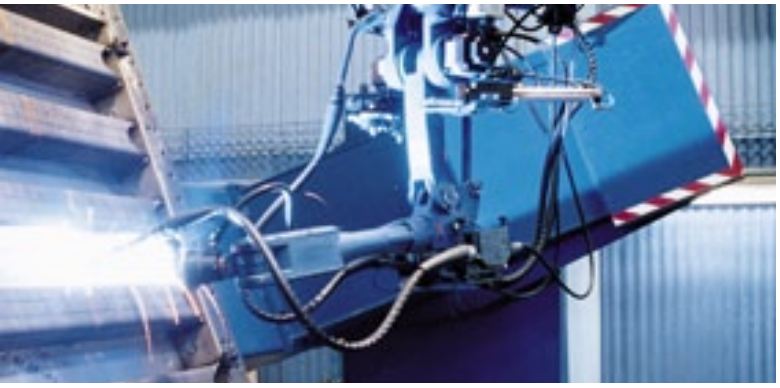








SCHÜTZEN SIE IHRE INVESTITION



Um höchste Qualität und Genauigkeit sicherzustellen, werden so weit wie möglich Schweißroboter eingesetzt.

Getinge Sterilisatoren werden in hochmodernen Produktionsstätten hergestellt.

Ein Sterilisationssystem erfordert einen erheblichen Kapitaleinsatz. Daher hat Getinge zahlreiche Maßnahmen ergriffen um sicherzustellen, dass unsere GEV TS-Endsterilisatoren in Bezug auf Konstruktion, Leistung und Wirtschaftlichkeit eine zukunftssichere Investition darstellen.

Garantierte Sicherheit
Sterilisatoren von Getinge erfüllen die weltweit höchsten Qualitäts- und Sicherheitsstandards. Die Produktionsstätten des Unternehmens sind gemäß ISO 9001 zertifiziert, und alle anwendbaren internationalen Sicherheitsstandards und Normen für Druckkessel und Umweltschutz werden strikt befolgt. Sämtliche Produkte werden unter Arbeitsschutz-Sicherheitsaspekten geprüft.

Hochmoderne Konstruktionstechniken
Die Produktion der Getinge Sterilisatoren erfolgt mit innovativen Konstruktionstechniken und hochwertigsten Materialien. Präzises Zuschneiden der Teile mit Laserschneidgeräten minimiert die Anzahl der erforderlichen Schweißnähte. Die eingesetzten Schweißroboter gewährleisten eine höhere Qualität als das manuelle Schweißen und eliminieren Fehler in den Schweißnähten. Die Oberflächen werden mit Robotern hochfein geschliffen, um eine leichte Reinigung zu ermöglichen und Korrosionen vorzubeugen. Die einzigartigen Versteifungsbleche der Einzelsektionen gewährleisten eine hohe Stabilität, ermöglichen eine Sichtkontrolle sämtlicher Schweißnähte und reduzieren das Gewicht, wodurch Ressourcen gespart werden.

Vorteile der Schiebetüren
Die Schiebetüren der GEV TS-Endsterilisatoren bieten im Vergleich zu konventionellen Schwenktüren entscheidende Vorteile. Sie sind sauberer, sicherer und einfacher zu handhaben. Scharniere benötigen Schmierfett, in dem sich Schmutz sammeln kann. Schiebetüren bieten Sicherheit, da ihre heißen Innenseiten beim Öffnen der Tür nicht freigelegt werden. Sie sparen Platz, weil Schiebetüren in geöffnetem Zustand nicht stören und einen ungehinderten Zugang zum Be- und Entladen der Kammer ermöglichen.

Größte Auswahl an Kammervolumen
Getinge bietet die umfangreichste Auswahl an verschiedenen Kammergrößen für die unterschiedlichsten Anforderungen.

Normen und Richtlinien
Getinge verfolgt die Entwicklungen in der Industrie sowie die Richtlinien und Normenanforderungen sehr sorgfältig. Außerdem sind wir durch unsere Aktivitäten in Arbeitsgruppen und Ausschüssen aktiv an der Weiterentwicklung und Aktualisierung dieser Richtlinien und Normen beteiligt.

GAMP | cGMP | BPE2002 | MCA | ISPE BASELINE GUIDES FDA | EN ISO13488 | ISO9000 | 21CFR Teil 11

Alle Sterilisatoren werden gemäß den für den speziellen Anwendungszweck in den jeweiligen Ländern geltenden Richtlinien und Normen hergestellt.

KONFIGURATIONEN

GRUNDFUNKTIONEN	GEV TS	GEV TS Turbo
• Platzsparende, rechteckige Edelstahlkammer (316 L) • Robotergeschweißte und -polierte Kammer • Edelstahlführung innen (Leitungssystem), 316 L, zur Steuerung von Dampf und Luftstrom in der Kammer • Interne Wärmetauscher hergestellt aus Edelstahlrohren bieten effiziente Beheizung und Kühlung der zirkulierenden Luft in der Kammer. Zwei Batterien pro Bereich. Keine Medienanschlüsse innerhalb der Kammer • Einzigartige Konstruktion mit Sektionen und effizienter Isolation umschlossen von stabilem Aluminium • 304 L Außenverkleidung aus Edelstahl um Türöffnung, abgeschliffene Endbehandlung für leichte Reinigung • Saubere, sichere und einfache automatische waagerechte Schiebetür(en) • Edelstahlprozessrohre (Medien zu Kammer/Kontakt von Produkt und Medien) • 0,2 µm sterilisierender Membranabluftfilter in Edelstahlgehäuse • Vor-Ort-Sterilisation des Luftfilters & sterile Luftrohre (Wartungsprogramm) • Druckluftbetriebene Prozessventile • Regel-Ventil am Wassereinlass für leichte, akkurate Steuerung der Kühlphase • cGMP-Funktion einschließlich: – Unabhängiger Temperatursensor im Abfluss der Kammer – Füllstandsensor (und Alarm) im Abfluss der Kammer – Membran-isoliertes Druckmessgerät • Zone Control™-System für validiertes Aufbereiten von Teilbeschickungen • GAMP Compliance-Automatisierungssystem (siehe „Steuerungssystem“) • Umfassende Dokumentation zur Erleichterung der Qualifizierung, einschließlich: – Funktionsbeschreibung – Hardwaredesign-Spezifikation – Softwaredesign-Spezifikation – Lieferantendatenblatt – Erweiterte Dokumentation der pharmagerechten Bearbeitungsrohrleitungen, einschl.: – Spezifikationen zum Schweißverfahren – Schweißprotokoll – Hitze- und Materialzertifikate der geschweißten Komponenten – Isometrie des pharmagerechten Rohrleitungssystems mit eingezeichneten Schweißpunkten	• Gebläse betrieben von kraftvollem Motor mit einer Einstellung über eine Gleitringdichtung • Zusätzliche Außenverkleidung • Reinraum-Integrationsverkleidung • Kreuzkontaminationsdichtung • Vor-Ort-Filterintegritätstest (WIT) • Pharmagerechte Prozessverrohrung aus Edelstahl • Nicht-Prozessverrohrung aus Edelstahl • Passivierung vom Kammer & Verarbeitungsrohrleitungssystem • Kammer & Prozesssystem-Oberflächenendbehandlung, Ra < 0,8 µm (30 µinch) • Kammer & Prozesssystem-Oberflächenendbehandlung, Ra < 0,5 µm (20 µinch) • Regel-Ventil zum Dampfeinlass für akkurate Steuerung der Heizrate • Vakuumsystem (siehe Beschreibung) • Vorheizsystem (siehe Beschreibung) • Auswahl an automatischen Systemen und HMI-Bedienfeldern • Auswahl der Drucker und Aufnahmegeräte für die Prozessdokumentation • PACS-Supervisor zur unabhängigen Prozessüberwachung (mit Getinge PACS 3500-Automatisierungssystem) • Drahtloses Temperatursensorsystem, mit SPS, Transmitter und 2 drahtlosen Sensoren • Zusätzlicher drahtloser Sensor • Überwachungssensor zur Kontrolle der korrekten Gebläserotation • Videoendoskopie-Untersuchung und Bericht des pharmagerechten Rohrleitungssystems • Dokumentation Reinigung & Oberflächenendbearbeitung • Vorqualifizierung während FAT (spart Zeit und Ausgaben während der Qualifizierung)	• Gebläse betrieben von kraftvollem Motor gesteuert von einem Frequenzumrichter über eine Gleitringdichtung • Geschlitzte Kammerführung erlaubt seitlichen Dampf-/Luftstrom zur Aufbereitung von empfindlichem Ladegut. • Zusätzliche, strahlenförmig angebrachte Radicool™-Batterien von versiegelten Edelstahlwärmetauschern für jedes Gebläse • Zusätzliche Außenverkleidung • Reinraum-Integrationsverkleidung • Kreuzkontaminationsdichtung • Vor-Ort-Filterintegritätstest (WIT) • Pharmagerechte Prozessverrohrung aus Edelstahl • Nicht-Prozessverrohrung aus Edelstahl • Passivierung vom Kammer & Prozessrohrleitungssystem • Kammer & Prozesssystem-Oberflächenendbehandlung, Ra < 0,8 µm (30 µinch) • Kammer & Prozesssystem-Oberflächenendbehandlung, Ra < 0,5 µm (20 µinch) • Regel-Ventil zum Dampfeinlass für akkurate Steuerung der Heizrate • Hochleistungs-Vakuumsystem (siehe Beschreibung) • Vorheizsystem (siehe Beschreibung) • Auswahl an automatischen Systemen und HMI-Bedienfeldern • Auswahl der Drucker und Aufnahmegeräte für die Prozessdokumentation • PACS-Supervisor zur unabhängigen Prozessüberwachung (mit Getinge PACS 3500-Automatisierungssystem) • Drahtloses Temperatursensorsystem, mit SPS, Transmitter und 2 drahtlosen Sensoren • Zusätzlicher drahtloser Sensor • Überwachungssensor zur Kontrolle der korrekten Gebläserotation • Videoendoskopie-Untersuchung und Bericht des pharmagerechten Rohrleitungssystems • Dokumentation Reinigung & Oberflächenendbearbeitung • Vorqualifizierung während FAT (spart Zeit und Ausgaben während der Qualifizierung)

• = Standardfunktion • = Optionale Funktion

		GEV-MODELL						
	Einheiten	111212	111225	121625	121637	141837	141850	1863
Anz. der Bereiche		1	2	2	3	3	4	5
Kammervolumen	m^3	1.68	3.35	5.07	7.60	9.79	13.05	16.31
Kammerbreite	mm	1100	1100	1250	1250	1400	1400	1400
Kammerhöhe	mm	1200	1200	1600	1600	1840	1840	1840
Kammertiefe	mm	1260	2520	2520	3780	3780	5040	6300

Die oben angegebenen Maße gehören zu Modellen, die aus einem deutlich breiteren Produktangebot ausgewählt wurden. Jeder Querschnitt kann mit bis zu 5 Bereichen (oder mehr) konfiguriert werden.

* Die Angaben für Breite und Höhe wurden abgerundet und sind „nominal“. Das nutzbare Volumen ist nominal bei dem GEV TS Turbo-Modell. Die nutzbare Höhe bei dem GEV TS Turbo-Modell beträgt etwa 20 mm mehr als bei dem GEV TS-Modell. Das entsprechende nutzbare Volumen ist geringfügig größer.

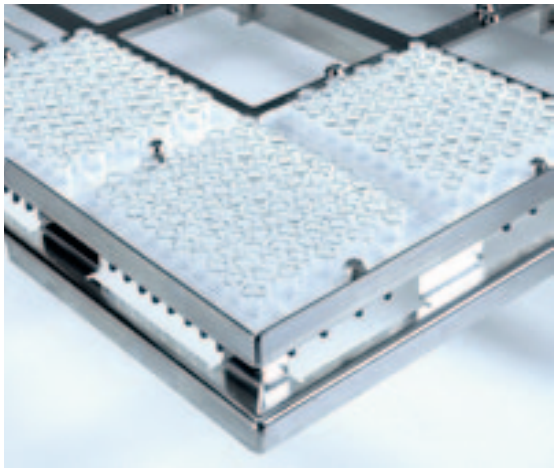
OPTIMALE HANDHABUNG UND AUFBEREITUNG

Beladesysteme

Der Produktschutz und die Prozesseffizienz hängen eng mit dem Entwurf der Beladewagen und Einlegeböden zusammen. Sie müssen einen angemessenen und gleichmäßigen Strom der Sterilisationsmedien erlauben und zugleich das Produkt stützen und es so vor Beschädigung und Verformung bewahren.

Zugleich müssen die Beladesysteme eine leichte Beschickung und Handhabung erlauben. Getinge hat Erfahrung mit vielen Arten von Verpackungen und kann Ihnen das passende Beladesystem empfehlen. Zudem bieten wir einen Test- und Prototyp-Service an, um Sie bei der Ausführung des Beladesystems und Prozessentwicklung für neue Verpackungsarten zu unterstützen.

Einfache Beschickung, leichter Maschinenbetrieb. Drahtlose Sensoren helfen beim Beschickungsprozess.



Auf Tabletts geladene Spritzen.

Einzelne Spritzen lose geladen. Regalböden hinterlassen keine Kratzer.

REIBUNGSLOSES BE- UND ENTLADEN

Produktionslogistik

In einer betriebsamen Produktionsumgebung ist der Transport von Produkten in die und aus der Sterilisationskammer eine logistische Übung. Das Ladegut ist oftmals schwer (ein Regal mit flüssigen Produkten kann über 1000 kg wiegen) und eine manuelle Beladung ist schwierig und möglicherweise gefährlich.

Getinge empfiehlt automatisierte Systeme für das Handling von Ladegut (besonders schweres Ladegut). Wir bieten eine Reihe von Alternativen, die Ihren Produktions- und Installationsbedürfnissen entsprechen.

Gemeinsam mit unserem globalen Partner, FlexLink, bieten wir Beförderungssysteme an, die sich in die Sterilisatoren integrieren lassen und die Beschickungswagen zirkulieren. Diese Systeme wurden speziell entworfen, um die industrielle Handhabung schwerer Beladungen mit der GMP-Produktionsumgebung zu verbinden.

FlexLink bietet auch Roboterlösung für die automatische Be- und Entladung von Beladesystemen an.

Automatisierungssysteme zu Produktdosierung und -lagerung sind verfügbar.

Die GEV TS-Serie ist mehr als nur ein Sterilisator: Getinge liefert eine Komplettlösung für die Produktionslogistik.

Modulare Förderbänder können miteinander kombiniert werden, um ein Zirkulationssystem für die Beladesysteme und deren Beladung zu schaffen.

FlexLink

FlexLink bietet Lösungen zur Produktionslogistik für die Medizingeräte- & pharmazeutische Industrie. Unsere Lösungen halten den Fluss von Material, Produkten und Informationen in Produktionsstätten in Bewegung. FlexLink bietet Materialmanagement- und Baukastenlösungen auf der Grundlage von modularer Hardwareplattform, Robotik und einer integrierten MES/EBR-Softwareanwendung. Wir integrieren Grundoperationen in das IT-System, z. B. ERP-Systeme. Die Software optimiert den Fertigungsablauf, reagiert auf Abweichungen, arbeitet gemäß CFR 21 Teil 11 und wurde gemäß GAMP entwickelt und zugelassen.

www.flexlink.com

INSPEKTION, TESTS UND STEUERSYSTEME

Die Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit der Prozessteuerung ist eine unabdingbare Forderung in Life Science Anwendungen.

Alternative lokale HMI-Bedienfelder

Aus diesem Grund und zur Minimierung menschlicher Fehler, stellt Getinge SPS-basierte Automatisierungssysteme zur Verfügung, die für die typischen Herausforderungen in Life Sciences Anwendungen konzipiert sind. Bei der Programmierung kommt der seit der Einführung des ersten PACS-gesteuerten Getinge Sterilisators in den 80er Jahren gesammelte Erfahrungsschatz zum Einsatz.

Getinge bietet eine reiche Auswahl an Hardware-Plattformen, die jeweils über die gleiche grundlegende Funktionalität und Programmiermethodik verfügen.

- Rockwell – Allen Bradley (Logix Platform)
- Siemens – Simatic (S7-basierte Plattform)
- Getinge – PACS 3500

Alle Systeme übernehmen präzise Aufgaben, wie die Einstellung von Parametern, Handhabung der Rezeptur, Sequenzsteuerung sowie Verarbeitung, Präsentation und Speicherung von Daten.

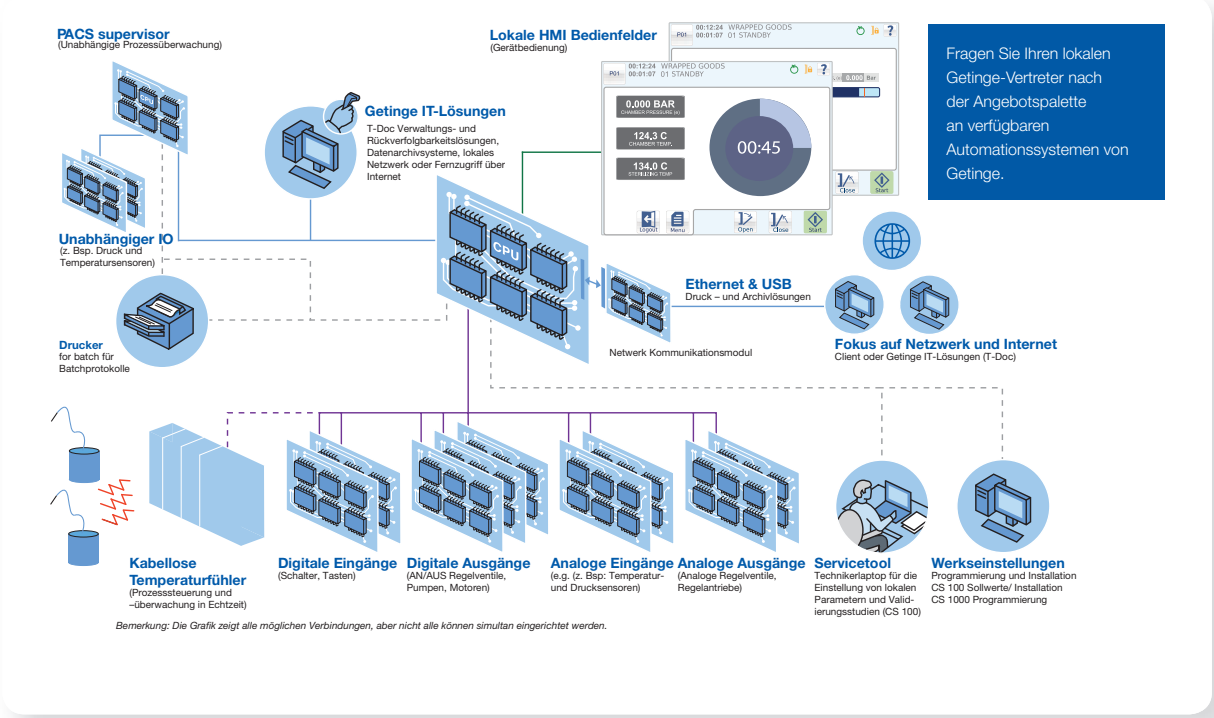
Vielseitige Einsatzbereiche

Die Leistungsmerkmale unserer Automationssysteme sind:

- Bedienerfreundlichkeit
- Umfangreiche Dokumentation
- Anzeige der verbleibenden Prozesszeit
- Automatische Sensorkalibrierung
- Umfangreiche Alarm-/Warnfunktionen
- Speichern von Prozessen und Alarmen
- Passwortschutz auf mehreren Ebenen

Regelübereinstimmung

Die Automationssysteme von Getinge wurden streng gemäß der Richtlinien GAMP (Good Automated Manufacturing Practice) der pharmazeutischen Industrie entwickelt und erfüllen außerdem die Anforderungen der FDA 21 CFR Teil 11. Jedes System wird mit einer umfassenden Dokumentation geliefert.



Bemerkung: Die Grafik zeigt alle möglichen Verbindungen, aber nicht alle können simultan eingerichtet werden.

Fragen Sie Ihren lokalen Getinge-Vertreter nach der Angebotspalette an verfügbaren Automationssystemen von Getinge.

INSPEKTION, TESTS UND DOKUMENTATION

Es entspricht unserem Grundsatz, dass Getinge die Richtlinien ISPE und GAMP bezüglich der Projektdurchführung und Dokumentationserstellung beachtet, um die Qualifizierung unserer Kunden für sterile Prozessanlagen zu unterstützen.

Qualität ist das eigentliche Merkmal jedes Getinge-Produkts. Von der Entwurfsspezifikation über die Auswahl der Bauteile und die Herstellung bis zur Montage und Endprüfung wird jeder Schritt der Produktion überwacht und dokumentiert. So wird sichergestellt, dass das Produkt den Kundenspezifikationen und Leistungserfordernissen entsprechend erstellt, installiert und getestet wird.

Es ist unser Ziel gemäß der guten Herstellungspraxis ein zusammenhängendes Qualitätskontrollprogramm darzulegen und zu dokumentieren.

Umfassende Qualifizierungsdokumentation

Während der Produktion erfolgen regelmäßig Tests, um die Übereinstimmung mit den Spezifikationen zu überprüfen und zu dokumentieren.

Nach der Herstellung wird jedes Produkt umfassend und sorgfältig getestet (sog. FAT-Tests) und die Ergebnisse werden wiederum detailliert dokumentiert. Die Anlage wird dann zusammen mit diesen Dokumentationen, den ausführlichen Installations- und Bedienungsanleitungen sowie technischen Handbüchern übergeben. Alle diese Dokumente unterstützen Sie bei den nachfolgenden Qualifizierungsverfahren. Damit sparen Sie als Kunde viel Zeit, Aufwand und Kosten.

Als Option bieten wir außerdem eine „Vorqualifizierung“ des Systems, in der die gleichen Tests wie in den IQ/OQ-Protokollen vorgenommen werden, die später als Teil der Qualifizierung vor Ort stattfinden. Dieses umfangreiche Verfahren ermittelt die unvermeidbaren kleineren Nachbesserungserfordernisse bei Ausstattung und Dokumentation und gewährleistet eine problemlose spätere Inbetriebnahme und Abnahme beim Kunden.

Die mitgelieferten Dokumentationspakete enthalten:

- Planungsunterlagen (Konstruktionsdokumentation)
- Fertigungsunterlagen
- Steuerung
- Tests & Qualifizierung
- Installationshandbuch
- Benutzerhandbuch
- Technisches Handbuch

Jeder GEV TS Dampfsterilisator wird vor der Auslieferung gründlichen Tests in einem speziellen Prüffeld unterzogen, was die Kunden bei Kontrolle und Tests ihrer Ausstattung unterstützt.

SCHULUNG, ZUBEHÖR, FORTLAUFENDER SUPPORT UND KUNDENDIENST

Unsere grundlegende Geschäftsidee lässt sich ein einem Satz zusammenfassen: Unseren Kunden Sicherheit und betriebliche Effizienz zu bieten. Und um das zu erreichen, scheuen wir weder Kosten noch Mühen. Alles was wir tun, läuft auf diesen Aspekt unserer Kundenbeziehung hinaus. Integrierte Lösungen, ständige Überprüfungen und Aktualisierungen, eindeutige Qualitätssysteme und effiziente Serviceprogramme sind die Säulen dieser Philosophie. Eine rasche Systemintegration, ein hohes Maß an technischer Kompatibilität und die schnelle Lieferung von Ersatzteilen kommen noch hinzu.

Unsere Philosophie

Getinge strebt nicht nur danach, hochqualitative, marktführende und zuverlässige Geräte zu liefern. Wir wollen Ihr Partner sein, wenn es um spezifische Anwendungsgebiete in der Infektions- und Kontaminationskontrolle geht.

Unsere Produkte und Dienstleistungen sind weltweit verfügbar und werden von 27 Getinge-Vertriebs- und Dienstleistungsgesellschaften und mehr als 65 autorisierten Eigenhändlern angeboten und unterstützt. Zurzeit vertreiben und unterstützen wir unsere Produkte lokal in über 100 Ländern.

Unser Serviceangebot

Das haben wir Ihnen außerdem zu bieten:

- Installation, Inbetriebnahme und Leistungsnachweis
- Routinewartung und regelmäßige Validierung
- Schulungen, erteilt von unserer professionellen Academy
- Ersatzteile, von regionalen Vertriebszentren

Installation, Inbetriebnahme und Leistungsnachweise werden von unserem globalen Netzwerk an Vertriebs- und Dienstleistungsgesellschaften und Vertretern angeboten

Schulungen werden von der Getinge Academy durchgeführt, einer Organisation mit regionalen Zentren, geleitet von professionellen Dozenten

WEITERE GETINGE PRODUKTE ZUR ENDSTERILISATION

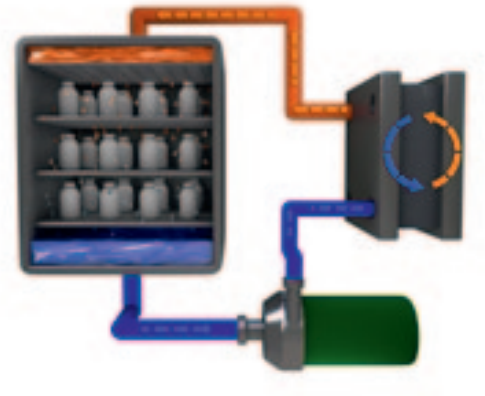
Die Getinge Endsterilisatoren mit zirkulierendem Wasser (Circulating Water Terminal Sterilizers, GECs) sind primär zum Sterilisieren großer Flüssigkeitsmengen in geschlossenen Glas- oder Kunststoffbehältern bestimmt.

Getinge GEC-Endsterilisatoren nutzen heißes Wasser, das von einer Hochleistungspumpe rezirkuliert wird, und stellen so eine Kombination aus effektiver Anlagennutzung und hohem Produktdurchsatz dar. Darüber hinaus sind in diesen Modellen alternative Prozesse, beispielsweise für poröse Textilien, gefüllte Ampullen und trockene, leere Glaswaren möglich.

Geschlossenes System
Beim der GEC-Sterilisation wird ein geschlossenes Wasserkreislaufsystem für schnelles Aufheizen und Abkühlen verwendet. Ein weiterer Hauptvorteil der Nutzung von Wasser als wärmeübertragendem Medium ist der, dass das Wasser beim Prozess zusammen mit den Produkten sterilisiert wird und daher keine Gefahr für das Produkt darstellen kann. Es können alle geeigneten Wassersorten verwendet werden, inklusive entmineralisiertem, destilliertem, gereinigtem Wasser oder WFI. Die Auswahl des geeigneten Prozesswassers wird durch das Produktmaterial, die Art des Verschlusses sowie die Prozessanforderungen des Kunden bestimmt. Als Option kann das Wasser in einem integrierten Sammelbehälter zur Wiederverwendung gespeichert werden. Das zirkulierte Wasser wird nach beendeter Sterilisationsphase mit Hilfe externer Wärmetauscher indirekt gekühlt.

Gleichmäßige Temperatur
Wasserkaskaden aus einem Lochblech an der Decke der Kammer führen zu einer gleichmäßigen Temperaturverteilung. Hohe Wasserflussraten gewährleisten auch während der Sterilisationsphase eine gleichmäßige Temperaturverteilung in der Kammer. Eine Verformung oder Beschädigung der flexiblen Behälter wird durch die Kontrolle des gefilterten (Sterilfilter) Luftüberdrucks während des Prozesses verhindert.

Präzise Steuerung der Kühlphase
Das zirkulierte Wasser wird nach beendeter Sterilisationsphase mit Hilfe externer Wärmetauscher indirekt gekühlt. Das GEC-System verfügt über eine präzise Steuerung der Kühlphase und der Temperatur, um eine sichere Behandlung der Produkte sicherzustellen (grundsätzlich schneller als entsprechende GEV- oder Prozesse).



Eine schnelle und verlässliche Alternative für die Sterilisation von parenteralen Produkten: die Getinge GEC-Serie mit zirkulierendem Wasser.

UMFASSENDE LÖSUNGEN ZUR KONTAMINATIONSPRÄVENTION

Getinge ist der weltweit führende Anbieter von Lösungen für effektive Reinigung, Desinfektion und Sterilisation in der medizinischen Versorgung und auf dem Gebiet der Life Sciences. Wir sind darauf spezialisiert, unseren Kunden maximale Produktivität bei größter Kosteneffizienz zu bieten. Dies erreichen wir, indem wir gut durchdachte und zugeschnittene Lösungen liefern. Wir begleiten unsere Kunden während des gesamten Ablaufs – von der Planung über die Aus- und Weiterbildung und Dokumentation bis hin zum Support – und bieten umfassende Lösungen, langfristiges Engagement und globale Präsenz. Getinge – Always with you

GETINGE Vertrieb und Service GmbH
Kehler Strasse 31, D-76437 Rastatt
Phone: +49 7222 / 932-306
Fax: +49 7222 / 932-597
info.inco-de@getinge.com

Getinge Odelga Vertrieb und Service GmbH
Perfektastrasse 87, A-1230 Wien
Phone: +43 1 8958080
Fax: +43 1 8958080-99
office@getinge.at

Getinge Schweiz AG
Quellenstrasse 41b, CH-4310 Rheinfelden
Phone: +41 61 836 47 70
Fax: +41 61 836 47 71
info@getinge.ch

GETINGE
GETINGE GROUP

www.getinge.com

Die GETINGE GROUP zählt weltweit zu den führenden Anbietern im Bereich der Gesundheitsversorgung. Die medizintechnischen Produkte und Lösungen der Unternehmensgruppe tragen entscheidend zur Qualitätssteigerung und Kostensenkung im Gesundheitswesen bei und werden unter den Marken ArjoHuntleigh, GETINGE und MAQUET angeboten. **ArjoHuntleigh** konzentriert sich auf Lösungen für die Patientenmobilität und die Wundversorgung. **GETINGE** bietet im Gesundheitswesen Lösungen für die Infektionskontrolle an und in den Forschungseinrichtungen für die Kontaminationsvorbeugung. **MAQUET** ist auf Lösungen, Therapien und Produkte für chirurgische Eingriffe und die Intensivpflege spezialisiert.

2302 DE 2012.01 · Göteborgstryckeriet – Wir behalten uns das Recht auf Änderungen der Technik und Konstruktion vor.